

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-106707

(43)Date of publication of application : 27.04.1993

(51)Int.Cl.

F16H 55/34
B25J 19/00
B64G 1/66
// C08G 73/10
C08L 79/08

(21)Application number : 03-267495

(71)Applicant : NTN CORP

(22)Date of filing : 16.10.1991

(72)Inventor : UMEMOTO NOBORU

(54) FRICTION MEMBER FOR TRACTION DRIVE

(57)Abstract:

PURPOSE: To further reduce weight of a friction member for traction drive while improving abrasion resistance thereof and preventing generation of a friction noise in sliding.

CONSTITUTION: A friction member for traction drive for transmitting torque by friction force is formed of polyimide resin and other heat resisting resin having thermal deformation temperature of 200° C or higher and hardness of 65 or higher in the Rockwell hardness M scale.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Friction material for a traction drive characterized by forming this friction material in the friction material of a traction drive which transmits torque from heat resistant resin with a heat deflection temperature of 200 degrees C or more according to frictional force.

[Claim 2] Friction material for a traction drive according to claim 1 said whose heat resistant resin is 65 or more heat resistant resin on a Rockwell hardness M scale.

[Claim 3] Friction material for a traction drive according to claim 1 or 2 said whose heat resistant resin is polyimide resin.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the friction material for a traction drive applied to the traction drive which transmits torque according to the frictional force between two or more friction material.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as driving force transfer devices, such as a manipulator for space, the reducer in which a light weight and large moderation are possible is needed, for example, the gear train, a harmonic drive, etc. are known.

[0003] These roll at the time of driving force transfer, also perform sliding motion to movement and coincidence, and need grease and a lubricating oil essentially. However, under vacuum environments, such as space with many limits to use of grease etc., a sliding surface is worn out and endurance falls.

[0004] Then, from a viewpoint which attains reinforcement of said drive, pure ** is possible for achievement of *****, and use of the traction drive in which adjustable-speed nature was excellent has attracted attention.

[0005] The friction material of the configuration of the shape of a roll and others which are used for such a traction drive formed in the front face metal coats, such as a metallic material of stainless steel, nitriding steel, and others or ceramics which gives these necessary properties, such as abrasion resistance, and chromium.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the friction material for a traction drive which consists of the above-mentioned ingredient is inferior also to the abrasion resistance at the time heated [about / that it cannot contribute to lightweight-ization of covering arrival equipment /, and], and has the trouble that a fricative occurs at the time of sliding.

[0007] It is making to improve the abrasion resistance of this thing and for a fricative not to generate this invention at the time of sliding while it solves the above-mentioned trouble and attains much more lightweight-ization of the friction material for a traction drive into the technical problem.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned trouble, in the friction material of a traction drive which transmits torque, this friction material was formed from heat resistant resin with a heat deflection temperature of 200 degrees C or more according to frictional force.

[0009] Moreover, said heat resistant resin may be 65 or more heat resistant resin on a Rockwell hardness M scale, and said heat resistant resin may be polyimide resin.

[0010] Hereafter, the detail is given.

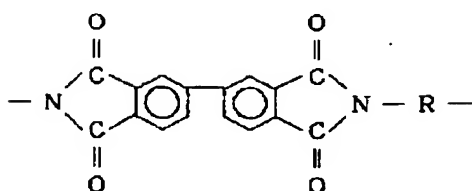
[0011] It sets to the heat-deflection-temperature measurement trial according to ASTM D648, and the heat resistant resin used for this invention is load 4.6 kgf/cm². Under conditions, heat deflection temperature is heat resistant resin which is 200 degrees C or more, and the degree of hardness of that heat resistant resin has still more desirable heat resistant resin which is 65 or more under the Measuring condition of M scale in the Rockwell determination-of-hardness trial according to ASTM D785. Heat deflection temperature is inferior to convective [of a lifting and torque] in deformation in a less than 200-degree C thing at the time of sliding.

[0012] The polyimide resin which polyamide resin, polyimide resin, aromatic series polyether ketone resin, polyphenylene sulfide resin, polyether ether resin, polyamidoimide resin, polyetherimide resin, phenol resin, aromatic polyester resin, the epoxy resin, the unsaturated polyester resin, the fluororesin in which injection molding is possible were mentioned as such heat resistant resin, for example, and was excellent in thermal resistance also especially in this is desirable.

[0013] The polyimide resin which consists of a repetition unit which may be polyimide resin with properties, such as thermoplasticity, thermosetting, and non-thermofusion nature, as the above-mentioned polyimide resin, for example, is shown by the formula of following ** 1 or ** 2 is mentioned. These are excellent in thermal resistance, abrasion resistance, an out gas property, etc.

[0014]

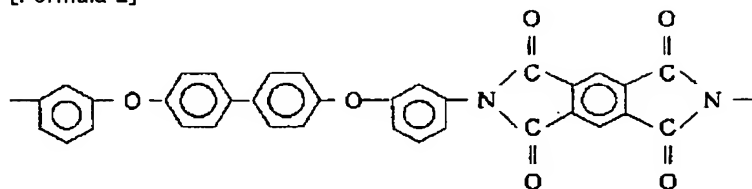
[Formula 1]



(式中、Rは または)

[0015]

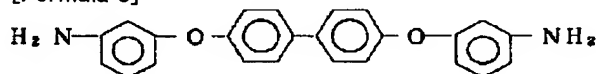
[Formula 2]



[0016] the aromatic series diamine component which uses as a principal component the tetracarboxylic acid component and diamino diphenyl ether with which the polyimide resin shown by the formula of the above-izing 1 uses biphenyl tetracarboxylic acid as a principal component, and a p phenylenediamine — a polymerization — and it imide-izes, and is obtained and "YUPIMORUR" by Ube Industries, Ltd., "YUPIMORUS", etc. can specifically be illustrated.

[0017] Moreover, for the polyimide resin shown by the formula of the above-izing 2, the ingredient is the formula of the following-izing 3, and [0018].

[Formula 3]



[0019] By coming out and making 4 expressed, a 4'-screw (3-amino phenoxy) biphenyl, and pyromellitic acid 2 anhydride react, a polyamide acid can be made to be able to generate, the polyamide acid can be cyclodehydrated and obtained, and it has thermoplasticity. As such polyimide resin, "New TPI" by Mitsui Toatsu Chemicals, Inc. etc. can be illustrated.

[0020] In addition, to the heat resistant resin used for this invention, in order to raise abrasion resistance and a traction multiplier, various kinds of bulking agents may be added.

[0021] As such a bulking agent, organic thermally stable polymer ingredients, such as silicone resin and a fluororesin, are made into the start. Inorganic powder for heat-conduction amelioration, such as metals, such as graphite or zinc, aluminum, magnesium, and molybdenum, or an oxide, A glass bead, a glass flake, silica balun, diatomaceous earth, asbestos, a magnesium carbonate, Minerals powder, such as a calcium carbonate, a calcium oxide, a calcium fluoride, and a calcium hydroxide, Minerals powder for lubrication disposition tops, such as graphite, a lead oxide, a kaolin, carbon, a mica, talc, and a molybdenum trioxide, A glass fiber, a carbon fiber, a graphite fiber, wollastonite, a potassium titanate whisker, An inorganic fiber and whiskers, such as a silicon carbide whisker and a sapphire whisker, To metal fibers, such as steel wire, copper wire, and a stainless steel line, tungsten core wire, or a carbon fiber, boron, The so-called boron fiber which vapor-deposited silicon carbide etc., aromatic polyamide fiber, Organic fiber, such as a polyethylene fiber and phenol fiber, and an iron oxide, a cadmium sulfide, Many things, such as internal lubricant-additives, such as minerals pigments, such as a cadmium selenide and carbon black, silicone oil, ester oil, fluorine oil, polyphenylene ether oil, a wax, and zinc stearate, can be illustrated.

[0022] If post cure processing, annealing treatment, etc. are further heat-treated after fabricating the heat resistant resin of this invention described above with injection molding etc. in a necessary configuration, a degree of hardness and its reinforcement will improve, and it will become more desirable as friction material.

[0023]

[Example] It is as follows when the raw material used for the example and the example of a comparison is shown collectively. Moreover, all the blending ratio of coal is weight %s.

[0024]

(1) Polyimide resin (what is expressed with the formula of ** 1)

(Ube Industries [, Ltd.] make: (R) YUPIMORU)

(2) Polyimide resin (what is expressed with the formula of ** 2)

(Mitsui Toatsu Chemicals [, Inc.] make: New TPI)

(3) Fluororesin PTFE powder (made in Kitamura: KT-400H)

(4) Molybdenum (Japanese virgin-metal group company make: molybdenum powder)

(5) Lead oxide (Shinagawa chemically-modified company make: research S)

- (6) Glass flake (Nippon Sheet Glass [Co., Ltd.] make: CEF150)
- (7) Calcium carbonate (Nitchitsu Industries [Co., Ltd.] make: NA600)
- (8) Graphite (Lonza make: KS-6)
- (9) SUS440C (degree of hardness HU=650)
- (10) SACM645 (degree of hardness HV=1000)
- (11) Nitriding steel (degree of hardness HV=1300)
- (12) SUS440 C+Cr 2O3 (thing which made the hard coat of Cr 2O3 form in the front face of SUS440C by the thickness of about 10 micrometers)

[Examples 1-7] The polyimide resin shown by-izing 1 or ** 2 was used as main ingredients, and after blending dryly the above-mentioned raw material blended at a rate shown in Table 1 with a Henschel mixer, melting mixing was carried out with the twin screw extruder on condition that 390-410 degrees C and screw-speed 100rpm. Then, the thing of the examples 1, 3, 4, and 7 which use as main ingredients the polyimide resin shown in ** 1 is 360 degrees C and 1 ton/cm2. The thing of the examples 2, 5, and 6 which carry out pressurization compression molding on conditions, and use as main ingredients the polyimide resin shown in ** 2 is 400 degrees C and 1200kg/cm2.

Injection molding was carried out on conditions and the disc-like (10mm in the diameter of 40mm, thickness) test piece was obtained. The testing device which shows this test piece to drawing 1 was equipped, and the existence of generating of a wear-rate (m/rev.) traction multiplier and a fricative was investigated.

[0025] Test method: In the testing device shown in drawing 1, the shaft 2 in a vacuum housing 1 was equipped with the disc-like test piece A, and the rotation drive of this shaft 2 was carried out by DC motor 4 of the PWM control through the torque converter 3. moreover, the hard drum type (disk which presents the shape of a circle curved surface to which a peripheral face swells outside) test piece B of the product [a / of another side / shaft 2] made from SUS440C — equipping — bellows 5 — minding — the upper and lower sides — it presupposed that it is movable and pressure W was made to act from the vacuum housing 1 exterior Moreover, both shafts measured the rotation with tachometers 6 and 7, attached electromagnetic brake 8 in the axis end, and absorbed the rotational motion force. The conditions at the time of a trial were set to degree of vacuum:10-4Pa, a temperature:room temperature, 50 Ns of pressure, and rotational-speed:500rpm.

[0026] Moreover, it asked for the traction multiplier as follows.

Traction multiplier: The value which sets to W (N) the input torque measured by the torque converter, and is expressed [input torque / force / of r (cm) and a 2 yen plate / forcing] with $\mu = T_f / W - r$ in the radius of T_f (N and cm) and the disc-like test piece A was made into the traction multiplier μ .

These results were written together in the Table 1 lower berth.

[0027]

[Table 1]

試験片 および物性値		実 施 例						
		1	2	3	4	5	6	7
試 験 片 (円板) ・片 配合割合 (wt %)	(1)ポリイミド樹脂	100	—	84	85.5	—	—	83
	(2)ポリイミド樹脂	—	100	—	—	65	80	—
	(3)フッ素樹脂	—	—	9.5	8.5	—	15	7
	(4)モリブデン	—	—	6.5	—	—	—	—
	(5)酸化鉛	—	—	—	6	—	—	—
	(6)ガラスフレーク	—	—	—	—	35	—	—
	(7)炭酸カルシウム	—	—	—	—	—	—	10
	(8)グラファイト	—	—	—	—	—	5	—
試 験 片 (鼓型)		SUS 440C	SUS 440C	SUS 440C	SUS 440C	SUS 440C	SUS 440C	SUS 440C
物 性 値	摩耗率(m/rev)	60	67	39	70	34	15	8.9
	トラクション係数	0.15	0.15	0.13	0.15	0.10	0.10	0.10
	摩擦音の発生	無	無	無	無	無	無	無

[0028]

[Table 2]

試験片 および物性値		比 較 例			
		1	2	3	4
試験片 (円板) (wt%板)	(9) SUS 440C	100	—	—	—
	(10) SACM 645	—	100	—	—
	(11) 窒化鋼	—	—	100	—
	(12) SUS440C+Cr ₂ O ₃	—	—	—	100
試験片 (鼓型)		SUS 440C	SACM 645	窒化鋼	SUS 440C
物性値	摩耗率 (mm ³ /rev)	394	325	246	421
	トラクション係数	0.10	0.10	0.11	0.12
	摩擦音の発生	有	有	有	有

[0029] [Examples 1-4 of a comparison] The disc-like test piece A of the same dimension as an example was formed by making into the friction material for a traction drive the ingredient shown in Table 2. While equipping said testing device with this, it equipped with the hard drum type test piece B formed with the same dimension as an example with the ingredient shown in Table 2, and examined on the completely same conditions as an example, and the result was written together in the Table 2 lower berth.

[0030] At the metallic material of the examples 1-4 of a comparison, abrasion resistance is remarkably bad and there are many yields of a fricative so that clearly from the result of the physical properties of Table 1 and 2.

[0031] On the other hand, the polyimide resin ingredient of examples 1-7 does not have generating of a fricative, either, and was excellent also in abrasion resistance, and the value of a traction multiplier was also excellent.

[0032]

[Effect] Since it forms the scraper for a traction drive from heat resistant resin as explained above, this invention contributes to lightweight-ization of the traction drive using this scraper, it excels in thermal resistance, a mechanical property, and abrasion resistance, and a traction multiplier does not have generating of a fricative greatly, either.

[0033] Therefore, as friction material for a traction drive used in a vacuum, it is the optimal, and it can be said that the meaning of this invention is very large.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] the part explaining an experimental device — a cross-section side elevation

[Description of Notations]

1 Vacuum Housing

2 2a Shaft

3 Torque Converter

A, B Test piece

W Pressure

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-106707

(43)公開日 平成 5 年(1993) 4 月27 日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 H 55/34		8012-3 J		
B 2 5 J 19/00	C	9147-3 F		
B 6 4 G 1/66	Z	8817-3 D		
// C 0 8 G 73/10	N T F	9285-4 J		
C 0 8 L 79/08	L R B	9285-4 J		

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-267495

(22)出願日 平成 3 年(1991)10月16日

(71)出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番17号

(72)発明者 梅本 昇

桑名市大字播磨2523番地の 1

(74)代理人 弁理士 鎌田 文二 (外 2 名)

(54)【発明の名称】 トラクシヨンドライブ用摩擦材

(57)【要約】

【目的】 本発明はトラクシヨンドライブ用摩擦材を一層軽量化すると共に、このものの耐摩耗性を改良し、かつ摺動時に摩擦音が発生しないものとする。

【構成】 摩擦力によってトルクの伝達を行なうトラクシヨンドライブ用摩擦材を熱変形温度 2 0 0 °C 以上のポリイミド樹脂その他の耐熱性樹脂であって、ロックウェル硬度 M スケールにて 6 5 以上のものにて形成する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 摩擦力によってトルクの伝達を行なうトラクションドライブの摩擦材において、この摩擦材を熱変形温度200℃以上の耐熱性樹脂から形成したことを特徴とするトラクションドライブ用摩擦材。

【請求項2】 前記耐熱性樹脂がロックウェル硬度Mスケールにて65以上の耐熱性樹脂である請求項1記載のトラクションドライブ用摩擦材。

【請求項3】 前記耐熱性樹脂がポリイミド樹脂である請求項1または2記載のトラクションドライブ用摩擦材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、複数の摩擦材間の摩擦力によってトルクの伝達を行なうトラクションドライブに適用されるトラクションドライブ用摩擦材に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、宇宙用マニピュレータ等の駆動力伝達機構としては、軽量かつ大減速が可能な減速機が必要とされ、たとえば歯車列やハーモニックドライブ等が知られている。

【0003】これらは、駆動力伝達時に転がり運動と同時に滑り運動も行なうものであり、グリースや潤滑油を本来的に必要とする。しかし、グリース等の使用に制限の多い宇宙等の真空環境下では、摺動面が摩耗して耐久性が低下する。

【0004】そこで、前記駆動機構の長寿命化を図る観点から、純転がり運動の達成が可能でありかつ可変速性の優れたトラクションドライブの利用が注目されてきた。

【0005】このようなトラクションドライブに用いられるロール状その他の形状の摩擦材は、ステンレス鋼、窒化鋼その他の金属材料、またはこれらに耐摩耗性等の所要特性を付与するセラミックスやクロム等の金属被膜を表面に形成したものであった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記材料からなるトラクションドライブ用摩擦材は、被装着装置の軽量化に貢献し得ないばかりか、被加熱時の耐摩耗性にも劣り、また、摺動時に摩擦音が発生するという問題点がある。

【0007】この発明は上記した問題点を解決し、トラクションドライブ用摩擦材の一層の軽量化を図ると共に、このものの耐摩耗性を改良し、かつ摺動時に摩擦音が発生しないものとするを課題としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の問題点を解決するため、摩擦力によってトルクの伝達を行なうトラクションドライブの摩擦材において、この摩擦材を熱変形温度200℃以上の耐熱性樹脂から形成したのである。

【0009】また、前記耐熱性樹脂がロックウェル硬度Mスケールにて65以上の耐熱性樹脂であってよく、前記耐熱性樹脂はポリイミド樹脂であってよい。

【0010】以下、その詳細を述べる。

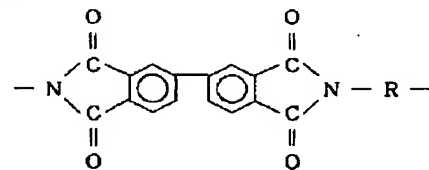
【0011】この発明に使用する耐熱性樹脂とは、ASTMD648に準じた熱変形温度測定試験において、荷重4.6kgf/cm²の条件下で、熱変形温度が200℃以上である耐熱性樹脂であり、さらにその耐熱性樹脂の硬度は、ASTMD785に準じたロックウェル硬度測定試験において、Mスケールの測定条件下で、65以上である耐熱性樹脂が好ましい。熱変形温度が200℃未満のものでは、摺動時に変形を起こし、トルクの伝達性に劣る。

【0012】このような耐熱性樹脂としては、たとえば、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、芳香族ポリエーテルケトン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリシアノアリアルエーテル樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、フェノール樹脂、芳香族ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、射出成形可能なフッ素樹脂などが挙げられ、この中でも特に耐熱性の優れたポリイミド樹脂が好ましい。

【0013】上記したポリイミド樹脂としては、熱可塑性、熱硬化性、非熱溶解性などの特性のあるポリイミド樹脂であっても良く、たとえば下記の化1または化2の式で示されるくり返し単位からなるポリイミド樹脂が挙げられる。これらは、耐熱性、耐摩耗性、アウトガス特性などに優れたものである。

【0014】

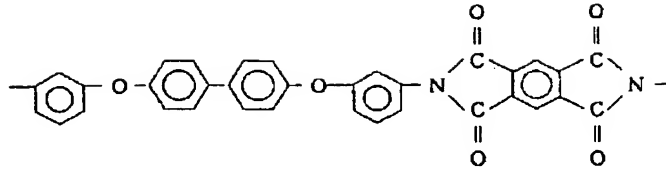
【化1】



(式中、Rは または)

【0015】

【化2】

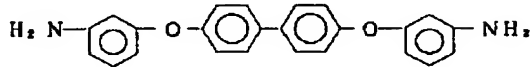


【0016】上記化1の式で示されるポリイミド樹脂は、ビフェニルテトラカルボン酸を主成分とするテトラカルボン酸成分とジアミノジフェニルエーテルやパラフェニレンジアミンを主成分とする芳香族ジアミン成分とを重合およびイミド化して得られ、具体的には宇部興産社製「ユビモールR」、「ユビモールS」などを例示することができる。

【0017】また上記化2の式で示されるポリイミド樹脂は、その材料が下記化3の式、

【0018】

【化3】



【0019】で表される4,4'-ビス(3-アミノフェノキシ)ビフェニルと、ピロメリット酸二無水物とを反応させることによってポリアミド酸を生成させ、そのポリアミド酸を脱水環化して得ることができ、熱可塑性を有するものである。このようなポリイミド樹脂としては、三井東圧化学社製「New TPI」などを例示することができる。

【0020】なお、この発明に用いる耐熱性樹脂に対し、耐摩耗性やトラクション係数を向上させるために各種の充填剤を添加しても良い。

【0021】このような充填剤としては、シリコーン樹脂、フッ素樹脂等の有機質耐熱性高分子材料を始めとし、グラファイトまたは亜鉛、アルミニウム、マグネシウム、モリブデンなどの金属もしくは酸化物などの熱伝導改良用無機粉末、ガラスビーズ、ガラスフレーク、シリカバルーン、珪藻土、石綿、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、酸化カルシウム、フッ化カルシウム、水酸化カルシウム等の無機質粉末、グラファイト、酸化鉛、カオリン、カーボン、マイカ、タルク、三酸化モリブデン等の潤滑性向上用無機質粉末、ガラス繊維、炭素繊維、グラファイト繊維、ウオラストナイト、チタン酸カリウムホイスカー、シリコンカーバイトホイスカー、サファイアホイスカーなどの無機繊維およびホイスカー類、銅線、銅線、ステンレス線などの金属繊維、タングステン心線または炭素繊維などにボロン、炭化ケイ素などを蒸着したいわゆるボロン繊維、芳香族ポリアミド繊維、ポリエチレン繊維、フェノール繊維などの有機繊維および酸化鉄、硫化カドミウム、セレン化カドミウム、カーボンブラック等の無機質顔料、シリコーンオイル、エステルオイル、フッ素オイル、ポリフェニレンエーテ

ルオイル、ワックス、ステアリン酸亜鉛などの内部滑剤的添加剤など数多くのものを例示することができる。

【0022】以上述べたこの発明の耐熱性樹脂は、射出成形等にて所要の形状に成形した後、さらにポストキュア処理、アニール処理などの熱処理を行なえば、硬度および強度が向上し、摩擦材としてより好ましいものとなる。

【0023】

【実施例】実施例および比較例に使用した原材料を一括して示すとつぎのとおりである。また、配合割合はすべて重量%である。

【0024】

(1) ポリイミド樹脂 (化1の式で表わされるもの)

(宇部興産社製：ユビモールR)

(2) ポリイミド樹脂 (化2の式で表わされるもの)

(三井東圧化学社製：New TPI)

(3) フッ素樹脂

PTFE粉末 (喜多村社製：KT-400H)

(4) モリブデン

(日本新金属社製：モリブデン粉末)

(5) 酸化鉛

(品川化工社製：リサーチS)

(6) ガラスフレーク

(日本板硝子社製：CEF150)

(7) 炭酸カルシウム

(日窒工業社製：NA600)

(8) グラファイト

(ロンザ社製：KS-6)

(9) SUS440C (硬度 HU=650)

(10) SACM645 (硬度 HV=1000)

(11) 窒化鋼 (硬度 HV=1300)

(12) SUS440C+Cr₂O₃,

(SUS440Cの表面に約10μmの厚さで、Cr₂O₃の硬質被膜を形成させたもの)

【実施例1~7】化1または化2で示すポリイミド樹脂を主要材料とし、表1に示す割合で配合した上記原材料をヘンシェルミキサーにて乾式混合した後、390~410℃、スクリュウ回転数100rpmの条件で二軸押出機にて熔融混合した。その後、化1に示すポリイミド樹脂を主要材料とする実施例1、3、4および7のものは360℃、1ton/cm²の条件で加圧圧縮成形し、化2に示すポリイミド樹脂を主要材料とする実施例2、5および6のものは400℃、1200kg/cm²の条件で射出成形して、円板状 (直径40mm、厚さ10mm) の

試験片を得た。この試験片を図1に示す試験装置に装着して摩擦率(m/rev)、トラクション係数、摩擦音の発生の有無を調べた。

【0025】試験方法：図1に示す試験装置において、真空容器1内の軸2に円板状試験片Aを装着し、この軸2をトルク変換器3を介したPWM制御の直流モータ4で回転駆動した。また、他方の軸2aにはSUS440C製の鼓型（外周面が外側に膨らむ円曲面状を呈する円板）の試験片Bを装着し、ベローズ5を介して上下可動とし、真空容器1外部から押し付け力Wを作用させた。また両軸は、回転計6、7にてその回転を計測し、軸端には電磁ブレーキ8を取り付けて回転動力を吸収した。＊

＊試験時の条件は、真空度： 10^{-4} Pa、温度：室温、押し付け力50N、回転速度：500rpmとした。

【0026】また、トラクション係数は次のようにして求めた。

トラクション係数：トルク変換器で測定される入力トルクを Tf (N・cm)、円板状試験片Aの半径を r (cm)、2円板の押し付け力を W (N)として、 $\mu = Tf / W \cdot r$ で表される値をトラクション係数 μ とした。

これらの結果を表1下段に併記した。

【0027】

【表1】

試験片 および物性値		番 号						
		1	2	3	4	5	6	7
試 (円 板) ・片 配 合 割 合 (wt %)	(1)ポリイミド樹脂	100	—	84	85.5	—	—	83
	(2)ポリイミド樹脂	—	100	—	—	65	80	—
	(3)フッ素樹脂	—	—	9.5	8.5	—	15	7
	(4)モリブデン	—	—	6.5	—	—	—	—
	(5)酸化鉛	—	—	—	6	—	—	—
	(6)ガラスフレーク	—	—	—	—	35	—	—
	(7)炭酸カルシウム	—	—	—	—	—	—	10
	(8)グラファイト	—	—	—	—	—	5	—
試 験 片 (鼓型)		SUS 440C	SUS 440C	SUS 440C	SUS 440C	SUS 440C	SUS 440C	SUS 440C
物 性 値	摩擦率(m/rev)	60	67	39	70	34	15	8.9
	トラクション係数	0.15	0.15	0.13	0.15	0.10	0.10	0.10
	摩擦音の発生	無	無	無	無	無	無	無

【0028】

【表2】

試験片 および物性値		比 較 例			
		1	2	3	4
試験片 (円板) (wt %板)	(9) SUS 440C	100	—	—	—
	00 SACM 645	—	100	—	—
	01 窒化鋼	—	—	100	—
	02 SUS440C+Cr ₂ O ₃	—	—	—	100
試験片(鼓型)		SUS 440C	SACM 645	窒化鋼	SUS 440C
物性値	摩耗率(m/rev)	394	325	246	421
	トラクション係数	0.10	0.10	0.11	0.12
	摩擦音の発生	有	有	有	有

【0029】【比較例1～4】表2に示す材料をトラクションドライブ用摩擦材として、実施例と同じ寸法の円板状試験片Aを形成した。これを前記試験装置に装着すると共に、表2に示す材料で実施例と同じ寸法で形成した鼓型の試験片Bを装着し、実施例と全く同じ条件で試験を行ない、その結果を表2下段に併記した。

【0030】表1および表2の物性の結果から明らかなように、比較例1～4の金属材料では耐摩耗性が著しく悪く、摩擦音の発生量が多い。

【0031】一方、実施例1～7のポリイミド樹脂材料は摩擦音の発生も無く、耐摩耗性にも優れかつトラクション係数の値も優れたものであった。

【0032】

【効果】この発明は、以上説明したように、トラクションドライブ用摩擦片を耐熱性樹脂から形成したものであ*

＊るから、この摩擦片を用いたトラクションドライブの軽量化に貢献し、耐熱性、機械的特性、耐摩耗性に優れ、かつトラクション係数も大きく摩擦音の発生もない。

【0033】したがって、真空中で使用されるトラクションドライブ用摩擦材としては最適のものであり、この発明の意義は極めて大きいといえる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実験装置を説明する一部断面側面図

【符号の説明】

- 1 真空容器
- 2、2a 軸
- 3 トルク変換器
- A、B 試験片
- W 押し付け力

【図1】

